



TUGAS AKHIR - RA 141581

# PERANCANGAN *VERTICAL URBAN FARMING* DI KOTA SURABAYA

ALIFALDO ARNELLO  
0811134000070

Dosen Pembimbing  
Dr. Ing. Ir. Bambang Soemardiono

Departemen Arsitekur  
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2018



LAPORAN TUGAS AKHIR - RA.141581

## **PERANCANGAN *VERTICAL URBAN FARMING* DI KOTA SURABAYA**

ALIFALDO ARNELLO  
08111340000070

DOSEN PEMBIMBING:  
DR. ING. IR. BAMBANG SOEMARDIONO

PROGRAM SARJANA  
DEPARTEMEN ARSITEKTUR  
FAKULTAS ARSITEKTUR DESAIN DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018



LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN VERTICAL URBAN  
FARMING DI KOTA SURABAYA



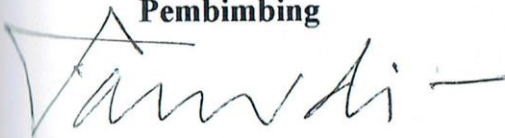
Disusun oleh :

**ALIFALDO ARNELLO**  
NRP : 0811134000070


Telah dipertahankan dan diterima  
oleh Tim penguji Tugas Akhir RA.141581  
Departemen Arsitektur FADP-ITS pada tanggal 10 Januari 2018  
Nilai : AB

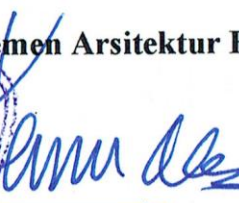
Mengetahui

Pembimbing

  
**Dr. Ing. Ir. Bambang Soemardiono**  
NIP. 196105201986011001

Kaprodi Sarjana

  
**Defry Agatha Ardianta, ST., MT.**  
NIP. 198008252006041004

  
**Kepala Departemen Arsitektur FADP ITS**  
  
**H. Gusti Ngurah Antarvama, Ph.D.**  
NIP. 196804251992101001

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

N a m a : Alifaldo Arnello

N R P : 08111340000070

Judul Tugas Akhir : Perancangan Vertical Urban Farming di Kota Surabaya

Periode : Semester Gasal Tahun 2017 / 2018

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan benar-benar dikerjakan sendiri (asli/orisinil), bukan merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain. Apabila saya melakukan penjiplakan terhadap karya mahasiswa/orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang akan dijatuhkan oleh pihak Departemen Arsitektur FADP - ITS.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran yang penuh dan akan digunakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Tugas Akhir RA.141581

Surabaya, 20 Januari 2018

Yang membuat pernyataan

(Alifaldo Arnello)

NRP. 08111340000070



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat tersusun hingga selesai. Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis dibantu dan didukung oleh berbagai pihak untuk mewujudkan Tugas Akhir yang sebaik mungkin. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu, bapak dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini, baik berupa dukungan moral maupun materi yang tidak ternilai harganya.
2. Bapak Dr. Ing. Ir. Bambang Soemardiono, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir penulis yang selalu membagikan ilmu dan meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Defry Agatha Ardianta, S.T., M.T., dan Angger Sukma Mahendra, ST., MT, selaku dosen koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Dwi Hariadi, M.T., Irvansyah, S.T., M.T., Wahyu Setyawan S.T., M.T., selaku dosen penguji preview Tugas Akhir yang selalu memberikan kritik dan masukan konstruktif untuk pengembangan Tugas Akhir penulis.
5. Ahmad Shiddiq Hambali, Gilang Fajar Kusumawardana, Muhamad Agra Adhiprasata, Muhammad Renaldo Titano, dan Sayid Rasyid Ridha selaku teman penulis yang telah mendukung dan membantu penulis dalam pengembangan desain.
6. Fadhil Hamdi, Figo Risky, Calvin Saputra Irawan dan Tito Pambudi selaku teman penulis yang telah membantu penulis dalam mempersiapkan maket yang digunakan dalam sidang akhir.
7. Teman-teman lain yang mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga seluruh elemen yang terkait dalam pengembangan dan penyelesaian Tugas Akhir ini selalu diberikan kemudahan dalam segala urusannya. Semoga seluruh bantuannya dapat membangun Tugas Akhir saya menjadi sebuah gagasan yang dapat membantu perkembangan ilmu pengetahuan Arsitektur di jurusan, almamater, masyarakat dan bangsa.

Surabaya, Januari 2018  
Penulis





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “PERANCANGAN *VERTICAL URBAN FARMING* DI KOTA SURABAYA”. Yaitu sebuah objek arsitektur yang memfasilitasi kegiatan produksi, pemasaran dan wisata agrikultur yang dirancang di Kota Surabaya.

Penulis sangat berterima kasih kepada seluruh elemen yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Besar harapan penulis semoga gagasan ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi penulis pribadi maupun bagi para pembaca.

Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman, penulis merasa masih terdapat kekurangan dalam gagasan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan gagasan ini di kemudian hari.

Surabaya, Januari 2018

Penulis



## ABSTRAK

### PERANCANGAN *VERTICAL URBAN FARMING* DI KOTA SURABAYA

Oleh

**Alifaldo Arnello**

**NRP : 08111340000070**

Teknologi pertanian selalu mengalami perkembangan. Salah satu wujud perkembangan terbaru teknologi yang digunakan dalam pertanian adalah *vertical farming*. *Vertical farming* telah dilakukan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Kanada, Jepang, Korea dan China dengan sebutan *Plant Factory with Artificial Lighting* (PFAL) atau *Indoor Vertical Farms*. Agar masyarakat Indonesia sadar, tahu dan mengerti akan perkembangan teknologi pertanian tersebut maka diperlukan adanya objek arsitektur yang menyediakan dan mendidik masyarakat mengenai perkembangan teknologi pertanian, dalam hal ini berupa *vertical farming*.

Produksi dan edukasi akan dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan PFAL dan *Agro-Edu-Tourism*. Permasalahan desain yang diangkat adalah bagaimana secara arsitektur mengharmonisasi antara fasilitas PFAL dengan *Agro-Edu-Tourism*, bangunan tinggi dengan lanskap, *vertical farming* dengan eksisting pasar bunga, dengan tetap memperhatikan efisiensi penggunaan lahan.

Metode desain yang digunakan dalam merancang *vertical farming* adalah metode tipologi. Jacques Nicolas – Louis Durand berpendapat bahwa teori tipologi melihat arsitektur sebagai seni menyusun elemen-elemen yang telah ditentukan (Jormakka, 2003). Dalam desain ini elemen-elemen yang telah ditentukan adalah kebutuhan sistem dan ruang untuk *vertical farming*. Kebutuhan sistem dan ruang ditentukan dari tipologi *vertical farming* dan preseden *vertical farming* yang telah dibangun.

Kata Kunci : AET, Efisiensi, *Vertical Farming*, PFAL, Tipologi



## **ABSTRACT**

### **VERTICAL URBAN FARMING DESIGN IN SURABAYA CITY**

By

**Alifaldo Arnello**

**NRP : 08111340000070**

Agricultural technology is always improving. One of the latest technological developments used in agriculture is vertical farming. Vertical farming has been conducted in developed countries such as the United States, Canada, Japan, Korea and China as Plant Factory with Artificial Lighting (PFAL) or Indoor Vertical Farms. In order for the people of Indonesia to aware, know and understand the development of agricultural technology, it is necessary to have an architectural facility that provides and educate the development of agricultural technology, in this case in the form of vertical farming.

Production and education will be conducted in two ways, namely PFAL and Agro-Edu-Tourism. Design issues raised are how to architecturally harmonize between PFAL facilities with Agro-Edu-Tourism, high-rise buildings with landscape, vertical farming with existing flower market, while still paying attention to the efficiency of land use.

The design method used in designing vertical farming is typology method. Jacques Nicolas - Louis Durand argues that typology theory sees architecture as the art of composing predetermined elements (Jormakka, 2003). In this design the elements that have been determined are the system and space requirements for vertical farming. System and space requirements are determined from the vertical farming typology and vertical farming precedents that have been built.

Keyword: AET, Efficiency, Vertical Farming, PFAL, Typology



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
UCAPAN TERIMA KASIH	v
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	21
1.2 Isu dan Konteks Desain	21
1.3 Permasalahan dan Kriteria Desain	23
 BAB 2 PROGRAM DESAIN	
2.1 Rekapitulasi Program Ruang	25
2.2 Deskripsi Tapak	32
 BAB 3 PENDEKATAN DAN METODA DESAIN	
3.1 Pendekatan Desain	39
3.2 Metoda Desain	40
 BAB 4 KONSEP DESAIN	
4.1 Eksplorasi Formal	47
4.2 Eksplorasi Teknis	53
 BAB 5 DESAIN	
5.1 Eksplorasi Formal	55
5.2 Eksplorasi Teknis	64
 BAB 6 KESIMPULAN	67
 DAFTAR PUSTAKA	69





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> PFAL dibangun oleh Kingpeng Int. Hi-Tech Corp. (Kozai, 2016)	<b>.22</b>
<b>Gambar 1.2</b> Peta Jalan Kayoon (maps.google.com)	<b>.....22</b>
<b>Gambar 2.1</b> Posisi Lahan	<b>.....30</b>
<b>Gambar 2.2</b> Ukuran Lahan	<b>.....32</b>
<b>Gambar 2.3</b> Peta Peruntukan Lahan (petaperuntukan.surabaya.go.id)	<b>.....33</b>
<b>Gambar 2.4</b> Bangunan Sekitar Lahan	<b>.....33</b>
<b>Gambar 2.5</b> Skema Sirkulasi Sekitar Lahan	<b>.....35</b>
<b>Gambar 2.6</b> Sensori	<b>.....36</b>
<b>Gambar 3.1</b> Tipikal Culture Room Layout (Kozai, 2016)	<b>.....39</b>
<b>Gambar 3.2</b> Antrophometrics dan Ergonomics (Adler, 1999)	<b>.....40</b>
<b>Gambar 3.3</b> Metoda Zonasi	<b>.....41</b>
<b>Gambar 3.4</b> Tipe Organisasi (vertical-farming.net)	<b>.....42</b>
<b>Gambar 3.5</b> Perletakan (vertical-farming.net)	<b>.....43</b>
<b>Gambar 3.6</b> Exposure (vertical-farming.net)	<b>.....43</b>
<b>Gambar 3.7</b> Medium Tumbuh (vertical-farming.net)	<b>.....44</b>
<b>Gambar 3.8</b> Tipologi Denah PFAL (Kozai, 2016)	<b>.....45</b>
<b>Gambar 4.1</b> Visual Konsep Efisiensi Lahan	<b>.....47</b>
<b>Gambar 4.2</b> Diagram Bangunan dan Taman	<b>.....48</b>
<b>Gambar 4.3</b> Visual Bangunan dan Taman	<b>.....48</b>
<b>Gambar 4.4</b> Diagram Konsep Mikro	<b>.....49</b>
<b>Gambar 4.5</b> Diagram Culture Area	<b>.....49</b>
<b>Gambar 4.6</b> Diagram Alur Farming (Kozai, 2016)	<b>.....50</b>
<b>Gambar 4.7</b> Diagram Panel Cultivation Area	<b>.....50</b>
<b>Gambar 4.8</b> Diagram Rainwater Harvesting	<b>.....51</b>
<b>Gambar 4.9</b> Visual Secondary Skin & Ramp	<b>.....51</b>
<b>Gambar 4.10</b> Diagram Konsep Lift & Rumah Panggung	<b>.....52</b>
<b>Gambar 4.11</b> Diagram Air Bersih, Air Kotor dan Pengolahan Sampah	<b>.....53</b>



<b>Gambar 4.12</b> Diagram HVAC (Kozai, 2016) .....	<b>54</b>
<b>Gambar 5.1</b> Site Plan .....	<b>55</b>
<b>Gambar 5.2</b> Layout Plan.....	<b>55</b>
<b>Gambar 5.3</b> Tampak Depan dan Tampak Belakang.....	<b>56</b>
<b>Gambar 5.4</b> Tampak Kanan dan Tampak Kiri .....	<b>56</b>
<b>Gambar 5.5</b> Denah Lantai Dasar dan Lantai 2 PFAL.....	<b>57</b>
<b>Gambar 5.6</b> Denah Lantai 2-6 dan Lantai 7 PFAL.....	<b>57</b>
<b>Gambar 5.7</b> Denah Lantai 2 dan Lantai 3 AET .....	<b>58</b>
<b>Gambar 5.8</b> Perspektif Mata Burung.....	<b>58</b>
<b>Gambar 5.9</b> Potongan AA' dan BB' .....	<b>59</b>
<b>Gambar 5.10</b> Aktifitas Lantai Dasa .....	<b>59</b>
<b>Gambar 5.11</b> Aktifitas Lantai 2 PFAL .....	<b>60</b>
<b>Gambar 5.12</b> Aktifitas Lantai 3 PFAL .....	<b>60</b>
<b>Gambar 5.13</b> Perspektif Tempat Masuk AET .....	<b>61</b>
<b>Gambar 5.14</b> Perspektif Roof Garden .....	<b>61</b>
<b>Gambar 5.15</b> Perspektif Area Istirahat .....	<b>62</b>
<b>Gambar 5.16</b> Perspektif Roof Garden .....	<b>62</b>
<b>Gambar 5.17</b> Perspektif Toko Bunga Segar .....	<b>63</b>
<b>Gambar 5.18</b> Perspektif Tempat Masuk PFAL .....	<b>63</b>
<b>Gambar 5.19</b> Sistem Struktur dan Material .....	<b>64</b>
<b>Gambar 5.20</b> Sistem Struktur dan Material .....	<b>64</b>
<b>Gambar 5.21</b> Sistem Air Bersih, Air Kotor dan Pengolahan Sampah.....	<b>65</b>
<b>Gambar 5.22</b> Sistem Utilitas Pendukung PFAL.....	<b>65</b>
<b>Gambar 5.23</b> Daftar Tanaman Bangunan AET 1 .....	<b>66</b>
<b>Gambar 5.24</b> Daftar Tanaman Bangunan AET 2 .....	<b>66</b>
<b>Gambar 5.25</b> Daftar Tanaman Bangunan PFAL .....	<b>66</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Program Ruang .....	<b>28</b>
<b>Tabel 2.2</b> Jenis Tanah .....	<b>34</b>
<b>Tabel 3.1</b> Architectural Programming .....	<b>40</b>



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Teknologi pertanian selalu mengalami perkembangan. Terasering, *roof garden*, *vertical garden*, *greenhouse* dan lain-lain merupakan wujud dari perkembangan pertanian tersebut pada masanya. Salah satu wujud perkembangan terbaru teknologi dalam pertanian adalah *vertical farming*.

*Vertical farming* adalah praktek menghasilkan makanan dan obat-obatan di lapisan vertikal yang ditumpuk, permukaan miring vertikal dan/atau terintegrasi dalam struktur lain (seperti di gedung pencakar langit, gudang bekas atau kontainer pengiriman). Perkembangan teknologi ini perlu untuk diketahui dan dipelajari oleh masyarakat karena metode bertanam *vertical farming* ini dapat mempermudah dan meningkatkan efektifitas dalam pertanian.

### **1.2 Isu dan Konteks Desain**

Isu yang diangkat pada tugas akhir ini adalah mengenai perkembangan teknologi di bidang *agriculture*. Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan pangan semakin bertambah. Isu efisiensi dalam penggunaan lahan semakin digunakan. Dewasa ini perkembangan teknologi pertanian mengarah pada efektifitas penggunaan lahan, seperti *roof garden*, *vertical garden* dan *greenhouse*. *Vertical farming* sebagai salah satu bentuk perkembangan teknologi pertanian juga mengedepankan efisiensi penggunaan lahan.

*Vertical farming* telah dilakukan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Kanada, Jepang, Korea dan China dengan sebutan *Plant Factory with Artificial Lighting* (PFAL) atau *Indoor Vertical Farms*.

Agar masyarakat Indonesia sadar, tahu dan mengerti akan perkembangan teknologi pertanian ini maka diperlukan adanya fasilitas yang menyediakan dan mengedukasi perkembangan teknologi pertanian, dalam hal ini berupa *vertical farming*.



Gambar 1. 1 PFAL dibangun oleh Kingpeng Int. Hi-Tech Corp. (Kozai, 2016)

*Vertical farming* yang akan dirancang akan dibagi menjadi dua tipe, yaitu tipe PFAL yang berfokus pada operasional fasilitas dan produksi pangan dan tipe *Agro-Edu-Tourism* (AET) yang berfokus pada edukasi dan wisata *agriculture*.

Jalan Kayoon dipilih sebagai lahan untuk fasilitas ini karena jalan ini berpotensi sebagai kawasan agrowisata dan ditambah berdasarkan Perda Kota Surabaya tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Surabaya Tahun 2010-2030 kawasan ini akan dijadikan sebagai kawasan agrowisata.



Gambar 1. 2 Peta Jalan Kayoon (maps.google.com)



### 1.3 Permasalahan dan Kriteria Desain

Permasalahan desain yang diangkat adalah bagaimana secara arsitektural mengharmonisasi antara fasilitas PFAL dengan *Agro-Edu-Tourism*, bangunan tinggi dengan lanskap, *vertical farming* dengan eksisting pasar bunga, dengan tetap memperhatikan efisiensi penggunaan lahan. Sehingga dari permasalahan di atas dihasilkan lima kriteria sebagai berikut:

- A. Mampu menyediakan ruang yang dapat menyediakan fasilitas PFAL dan *Agro-Edu-Tourism* yang harmonis.
- B. Mampu menyediakan *culture room* yang steril pada fasilitas PFAL
- C. Mampu menyediakan sirkulasi dan jarak pandang yang baik pada fasilitas *Agro-Edu-Tourism*
- D. Mampu menyediakan fasilitas *Vertical Farming* yang harmonis dengan eksisting pasar bunga.
- E. Efisien dalam penggunaan lahan

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB 2**

### **PROGRAM DESAIN**

#### **2.1 Rekapitulasi Program Ruang**

##### **2.1.1 Penjelasan Objek**

*Vertical Urban Farming* yang akan dirancang adalah objek arsitektural yang memfasilitasi produksi, pemasaran dan wisata agrikultur. Produksi agrikultur akan dilakukan melalui *vertical farming* (bahan pangan) dan taman di lanskap (bunga). Pemasaran agrikultur akan dilakukan melalui supermarket, toko bunga. Daya tarik utama untuk wisata adalah *vertical urban farming* dan pasar bunga.

##### **2.1.2 Sasaran Pengguna**

Fasilitas tidak hanya berfungsi memproduksi agrikultur tetapi juga memasarkan dan menjadi objek agriwisata. Oleh karena itu pengguna dari objek arsitektural ini tidak hanya karyawan dan petani, tetapi juga pedagang / penjual, pengunjung, wisatawan mancanegara dan wisatawan dalam negeri.

##### **2.1.3 Jenis Kegiatan**

Petani:

1. Datang
2. Parkir
3. Menanam
4. Merawat/menyiram
5. Memanen
6. Mengolah

Pengunjung:

1. Datang
2. Parkir
3. Melihat-lihat
4. Petik dan konsumsi

5. Transaksi jual beli
6. Menikmati makanan dan minuman di pinggir Sungai Kalimas
7. Pulang

Karyawan:

1. Datang
2. Parkir
3. Administrasi
4. *Tour guide*
5. Pengecekan dan Perawatan
6. Pulang

Pedagang:

1. Datang
2. Parkir
3. Transaksi jual-beli
4. Istirahat
5. Pulang

#### **2.1.4 Organisasi Ruang**

Organisasi ruang diteliti berdasarkan fasilitas, luas area yang dibutuhkan dan jumlah unit. Sumber data dari luas area yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Analisis Pribadi
2. Architect's Data (Jilid 3)
3. The Architecture Reference & Specification Book
4. Metric Handbook Planning and Design Data
5. Plant Factory
6. Sumber Lain

##### **A. Tempat Parkir Mobil *Agro-Edu-Tourism***

Luas Area: 15.4 m<sup>2</sup>

Jumlah Unit: 38

Total Luas Area + Sirkulasi (100%): 585.2 + 585.2 = 1170.4 m<sup>2</sup>

Sumber Data: 3

B. Tempat Parkir Mobil PFAL

Jumlah Unit: 19

Total Luas Area + Sirkulasi (100%):  $292.6 + 292.6 = 585.2 \text{ m}^2$

Sumber Data: 3

C. Tempat Parkir Motor *Agro-Edu-Tourism*

Luas Area:  $1.35 \text{ m}^2$

Jumlah Unit: 140

Total Luas Area + Sirkulasi (100%):  $189 + 189 = 378 \text{ m}^2$

Sumber Data: 4

D. Tempat Parkir Motor PFAL

Jumlah Unit: 64

Total Luas Area + Sirkulasi (100%):  $86.4 + 86.4 = 172.8 \text{ m}^2$

Sumber Data 4

E. Tempat Parkir Bus

Luas Area:  $37.1 \text{ m}^2$

Jumlah Unit: 4

Total Luas Area + Sirkulasi (100%):  $148.4 + 148.4 = 296.8 \text{ m}^2$

Sumber Data: 6

F. *Restaurant*

Luas Area:  $35.8 \text{ m}^2$

Jumlah Unit: 1

Total Luas Area + Sirkulasi (30%):  $35.8 + 10.8 = 46.6 \text{ m}^2$

Sumber Data: 2

G. Supermarket

Luas Area  $100 \text{ m}^2$

Jumlah Unit: 1

Total Luas Area + Sirkulasi (30%):  $100 + 30 = 130 \text{ m}^2$

Sumber Data: 2

H. Toko Bunga Imitasi

Luas Area  $15 \text{ m}^2$

Jumlah Unit: 30

Total Luas Area: 450 m<sup>2</sup>

Sumber Data: 1

I. Toko Bunga Segar

Luas Area 12 m<sup>2</sup>

Jumlah Unit: 8

Total Luas Area: 96 m<sup>2</sup>

Sumber Data: 1

J. *Cultivation Area*

Luas Area: 200 m<sup>2</sup>

Sumber Data: 5

K. *Seedling Area*

Luas Area:

$$12/50 \times \text{Cultivation Area} = 12/50 \times 200 = 48 \text{ m}^2$$

Sumber Data: 5

L. *Seeding Area*

$$1/50 \times \text{Cultivation Area} = 1/50 \times 200 = 4 \text{ m}^2$$

Sumber Data: 5

M. TPS

Luas Area: 200 m<sup>2</sup>

Sumber Data: 6

N. Tempat Pengolahan Pupuk

Luas Area: 200 m<sup>2</sup>

Sumber Data: 1

### 2.1.5 Program Ruang

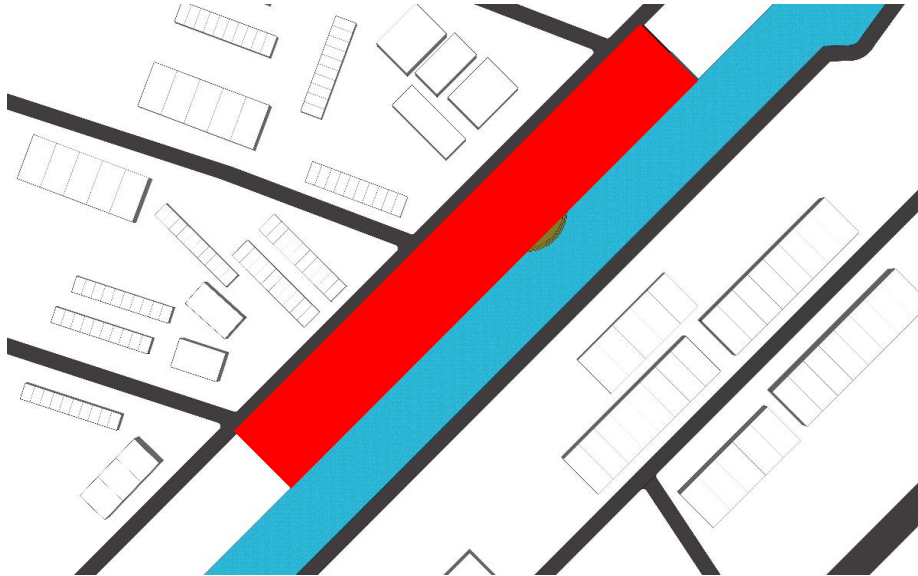
Tabel 2. 1 Program Ruang

No.	Fasilitas	Luas Area
1	Area Parkir Agro-Edu-Tourism	3206.25 m <sup>2</sup>
2	Area Parkir PFAL	1418.73 m <sup>2</sup>
3	Roof Garden	1336.62 m <sup>2</sup>
4	Toko Bunga Imitasi	526.8 m <sup>2</sup>
5	Toko Bunga Segar	113.84 m <sup>2</sup>

6	Restaurant	247.81 m <sup>2</sup>
7	Supermarket	205.83 m <sup>2</sup>
8	TPS	200 m <sup>2</sup>
9	Tempat Pengolahan Pupuk	200 m <sup>2</sup>
10	Ruang Utilitas	100.44 m <sup>2</sup>
11	Air Shower	28.95 m <sup>2</sup>
12	Ruang Ganti	29.09 m <sup>2</sup>
13	Kantor Pemasaran	43.88 m <sup>2</sup>
14	Lobby	447.69 m <sup>2</sup>
15	Ruang Pertemuan	43.95 m <sup>2</sup>
16	Ruang Arsip	25.58 m <sup>2</sup>
17	Pantry	31.67 m <sup>2</sup>
18	Mushalla	25 m <sup>2</sup>
19	Kantor Administrasi	200.31 m <sup>2</sup>
20	Ruang General Manager	43.88 m <sup>2</sup>
21	Ruang Pengemasan	199.66 m <sup>2</sup>
22	Cold Storage	207.09 m <sup>2</sup>
23	Ruang Cuci	166.81 m <sup>2</sup>
24	Cultivation Area	2770.75 m <sup>2</sup>
25	Seeding Area	233.44 m <sup>2</sup>
26	Seedling Area	1015.57 m <sup>2</sup>
Total		13069.64 m <sup>2</sup>

(Sumber: Perhitungan Pribadi)

## 2.2 Deskripsi Tapak



Gambar 2. 1 Posisi Lahan

Berdasarkan kajian isu dan tujuan perancangan, didapatkan beberapa kriteria desain yang dapat digunakan sebagai batasan dalam pencarian lahan untuk objek arsitektur. Kriteria lahan yang dapat diterapkan antara lain adalah:

1. Lahan memiliki potensi atau berada di kawasan yang memiliki peruntukan lahan untuk agrowisata.
2. Lahan berada di kawasan yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi.
3. Lokasi harus bisa dijangkau oleh teknologi dan sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan pembangunan dan pengoperasian objek arsitektur.
4. Memiliki posisi yang strategis untuk melakukan kegiatan perdagangan dan jasa komersial untuk memudahkan kegiatan pemasaran bahan pangan.

Berdasarkan kriteria lahan, penulis memilih sebuah *site* yang berada di wilayah Jalan Kayoon. Lahan berada di eksisting pasar bunga Jalan Kayoon. Fasilitas yang terdapat pada eksisting berupa Pertokoan bunga segar, pertokoan bunga imitasi, warung-warung, perumahan pemilik toko bunga dan TPS Kayoon.



Ada 11 aspek informasi yang perlu dikumpulkan untuk melakukan analisis tapak (White, 1983), yaitu:

- a. Gambaran umum lokasi
- b. Keadaan lingkungan sekitar: keadaan eksisting sekitar lahan, batas lahan, fasilitas sekitar lahan yang mendukung obyek rancang
- c. Zoning: ukuran lahan, potongan lahan
- d. Legalitas: peraturan daerah, tata guna lahan, dan lain-lain
- e. Keistimewaan fisik buatan: material, gaya, tekstur, ketinggian, warna dari bangunan sekitar
- f. Keistimewaan fisik alamiah: topografi, bentuk lahan, drainase, vegetasi, jenis tanah
- g. Sirkulasi: pola jaringan jalan, kepadatan lalu lintas, tipe jalan
- h. Utilitas: jaringan listrik, air, telepon
- i. Sensori: *view*, kebisingan
- j. Iklim: curah hujan, kelembapan, angin, matahari
- k. Sosial Budaya: aspek perilaku sosial masyarakat sekitar

### **2.2.1 Gambaran Umum Lokasi**

Lahan berada di Jl. Kayoon, Surabaya yang merupakan kawasan wisata yaitu berupa sebuah jalan yang di sepanjang sisi jalannya terdapat pertokoan bunga segar dan pertokoan bunga imitasi, selain itu juga ada beberapa warung makan. Pada sisi yang berada dekat kali mas, terdapat perumahan warga yang mana menurut hasil survei lokasi yang dilakukan merupakan pemilik pertokoan bunga.

Jalan Kayoon ditetapkan oleh pemerintah sebagai kawasan wisata, yaitu dilakukan lewat kegiatan kunjungan dan transaksi jual beli di pasar bunga (Wicaksono, 2014). Berdasarkan pembagian peruntukan lahan, kawasan ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu kawasan perdagangan atau jasa komersial dan kawasan ruang terbuka hijau (RTH).

### 2.2.2 Keadaan Lingkungan Sekitar

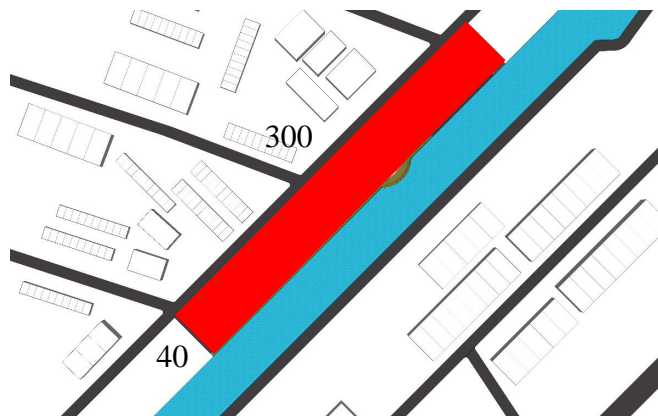
Lahan berada di Jl. Kayoon yang merupakan sebuah kawasan wisata pasar bunga. Selain pasar bunga juga terdapat warung makan dan kedai. Pada saat ini perkembangan wisata pasar bunga masih sedikit. Walaupun di sekitarnya ada fasilitas lain seperti warung makan dan kedai yang menarik pengunjung, namun tidak begitu berpengaruh untuk pasar bunga itu sendiri, karena warung makan dan kedai itu merupakan sebuah fasilitas yang terpisah.

Pada lahan bagian dekat ke Kali Ciliwung terdapat perumahan warga yang menurut hasil survei yang dilakukan merupakan pemilik dari pasar bunga. Di lahan juga terdapat tempat pembuangan sementara (TPS). Nantinya sampah organik dari TPS ini bisa diolah menjadi pupuk kompos.

Lahan memiliki batas wilayah sebagai berikut:

- Bagian depan lahan berbatasan dengan Jalan Kayoon
- Bagian belakang lahan berbatasan dengan Sungai Kalimas
- Bagian kanan dan kiri lahan berbatasan dengan warung.

### 2.2.3 Zoning



Gambar 2. 2 Ukuran Lahan

Lahan berbentuk persegi panjang berukuran sekitar 300 x 40 dengan luas 12000 meter persegi. Bila di konversikan menjadi satuan hektar, maka luas lahan adalah 1,2 ha.

#### 2.2.4 Legalitas

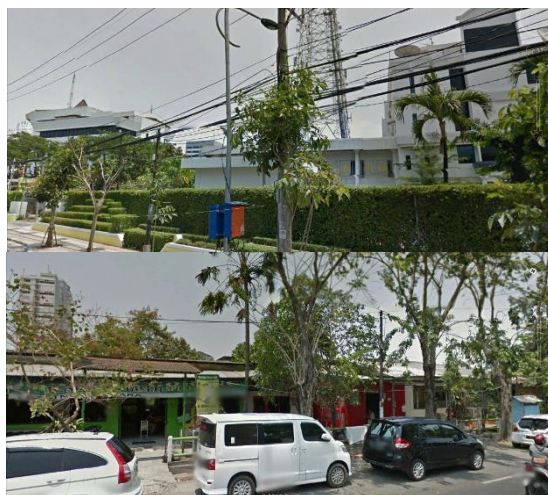
Lahan yang berada di kecamatan Genteng termasuk pada kawasan sempadan Sungai Kalimas. (RTRW Pasal 40 Ayat 4). Pada kawasan ini terdapat rencana pemerintah kota Surabaya untuk mengembangkan vegetasi di sepanjang sungai untuk kegiatan wisata. Untuk melakukan perlindungan kawasan sempadan sungai ditetapkan jarak sempadan sungai paling sedikit 3 meter dari tanggul terluar (RTRW Pasal 40 Ayat 5).

Lahan memiliki peruntukan sebagai area perdagangan dan jasa komersial pada bagian yang menghadap ke Jl. Kayoon dan area RTH pada bagian yang menghadap ke Kali Mas sesuai dengan peta peruntukan pada halaman berikutnya.



Gambar 2. 3 Peta Peruntukan Lahan (petaperuntukan.surabaya.go.id)

#### 2.2.5 Keistimewaan Fisik Buatan



Gambar 2. 4 Bangunan Sekitar Lahan

Terdapat perbedaan gaya bangunan yang kontras pada sisi barat dan timur Jl. Kayoon. Pada sisi barat, secara mayoritas bangunan bergaya formal berwarna putih yang cukup megah jika dibandingkan dengan bangunan-bangunan pada sisi timur Jl. Kayoon. Pada bangunan-bangunan di sisi timur, yaitu sisi dimana pasar buah berada, bisa dibilang sangat sederhana dengan warna beragam, seperti merah, biru, hijau, kuning dan lain-lain.

## 2.2.6 Keistimewaan Fisik Alami

### A. Jenis Batuan

Lapisan batuan di Kota Surabaya sebagian besar merupakan jenis batuan *alluvial*. Jenis batuan *alluvial* ini adalah jenis tanah yang baik untuk pertanian.

### B. Jenis Tanah

Surabaya merupakan daerah yang terletak di dataran rendah. Kondisi geofisik kawasan berdasarkan jenis tanah di Surabaya dikelompokkan atas: tanah bukan abu vulkanik, *alluvial*, endapan pasir lumpur, endapan lumpur, dan endapan pasir

Tabel 2. 2 Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Persebaran	
		Wilayah	Kecamatan
1	Alluvial	Pusat	Genteng
			Simokerto
			Bubutan
		Utara	Kenjeran
			Krembangan
			Pabean Cantikan
		Selatan	Wiyung
			Sawahan
			Wonokromo
		Timur	Gubeng
			Sukolilo
			Mulyorejo
			Tambaksari
		Barat	Karang Pilang
			Sukomanunggal
			Asem Rowo
			Pakal

(Sumber: Dinas Pertanian Kota Surabaya, 2010)

Berdasarkan data pada tabel 2.2, dapat disimpulkan bahwa jenis tanah yang terdapat di kecamatan genteng adalah *alluvial*. *Alluvial* adalah jenis tanah

yang terbentuk karena endapan. Tanah *alluvial* memiliki manfaat di bidang pertanian salah satunya mempermudah proses irigasi pada pertanian.

### C. Topografi

Secara umum keadaan topografi Kota Surabaya memiliki ketinggian tanah berkisar antara 0-20 meter di atas permukaan laut, sedangkan pada daerah pantai ketinggiannya berkisar antara 1-3 meter di atas permukaan air laut. Sebagian besar Kota Surabaya memiliki ketinggian tanah antara 0-10 meter (80,72%) yang menyebar di bagian timur, utara, selatan, dan pusat kota. Pada wilayah lain memiliki ketinggian 10-20 meter dan 20 meter di atas permukaan air laut yang umumnya terdapat pada bagian barat kota yaitu di Pakal, Lakarsantri, Sambikerep, dan Tandes (Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Surabaya, 2009).

### 2.2.7 Sirkulasi



Gambar 2. 5 Skema Sirkulasi Sekitar Lahan

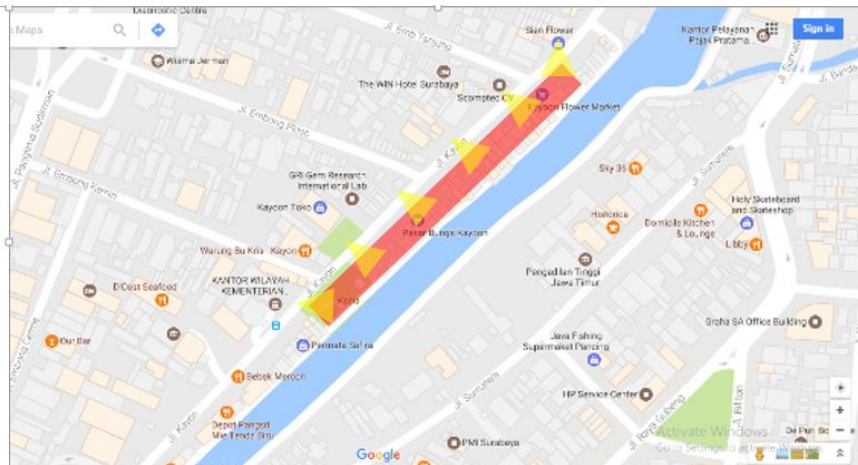
Sirkulasi kendaraan bermotor di sisi depan lahan, yaitu Jl. Kayoon bisa disebut cukup padat dengan lebar jalan 8 m. Pada sisi timur lahan terdapat Sungai Kalimas yang mengalir ke utara menuju Selat Madura, jika nantinya transportasi sungai jadi dilakukan di kota Surabaya maka lahan dapat di akses dari selatan lewat sungai kalimas.

### 2.2.8 Utilitas

Lahan mendapatkan akses listrik, air dan telepon. Jaringan telepon, air dan listrik berasal dari arah timur lahan, yaitu Jl. Kayoon. Pada lahan ini irigasi mengalir timur, yaitu ke arah Sungai Kalimas.

### 2.2.9 Sensori

Pada saat ini lahan bisa dilihat dengan jelas dari arah Jl. Kayoon. Di arah timur lahan terdapat sungai Kalimas, namun arah pandang ke sungai tersebut terhalangi oleh perumahan di sekitar situ. Di arah depan lahan, yaitu Jl. Kayoon, kendaraan bermotor cukup ramai, oleh karena itu dihasilkan kebisingan di arah depan lahan.



Gambar 2. 6 Sensori

### 2.2.10 Iklim

Curah hujan merupakan unsur yang sangat berpengaruh terhadap ketersediaan air dan pertumbuhan tanaman. Secara umum Kota Surabaya beriklim tropis yang ditandai oleh dua musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan.

Iklim Kota Surabaya adalah tropis, seperti bagian wilayah lain di Indonesia. Iklim di daerah ini dipengaruhi oleh perbedaan yang signifikan antara musim hujan dan kemarau. Kriteria Bulan Basah dan Bulan Kering (sesuai dengan kriteria Mohr) Bulan Basah yaitu bulan dengan curah hujan  $> 100$  mm. Bulan Lembab yaitu bulan dengan curah hujan antara  $60 - 100$  mm, dan Bulan Kering yaitu bulan dengan curah hujan  $< 60$  mm (BMKG).

### 2.2.11 Sosial Budaya

Kebudayaan Jawa di Surabaya memiliki ciri khas dibandingkan dengan daerah lainnya, yakni karakteristiknya yang lebih *egaliter* dan terbuka. Selain kebudayaan Jawa, sebagai kota yang mengalami perkembangan pesat, di

Surabaya juga terjadi pencampuran beragam kebudayaan dari Madura, Islam, Arab, Tionghoa, dan lain sebagainya.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*



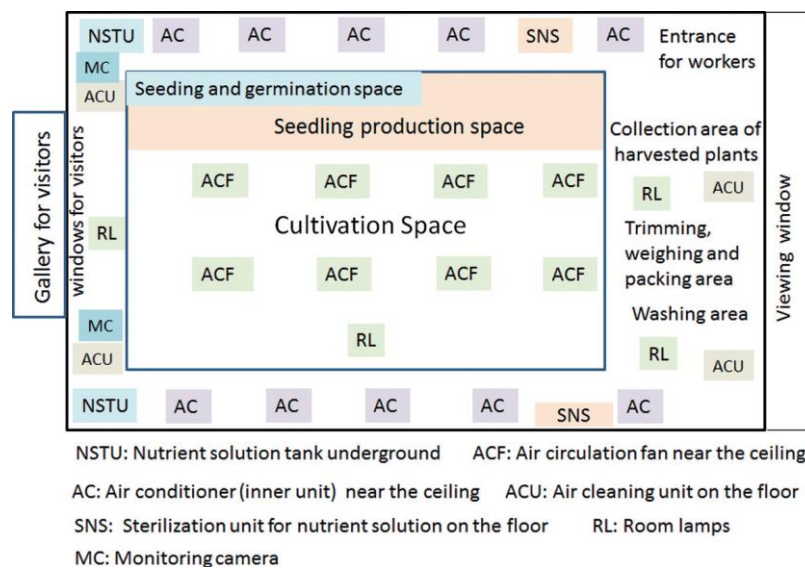
## BAB 3

### PENDEKATAN DAN METODA DESAIN

#### 3.1 Pendekatan Desain

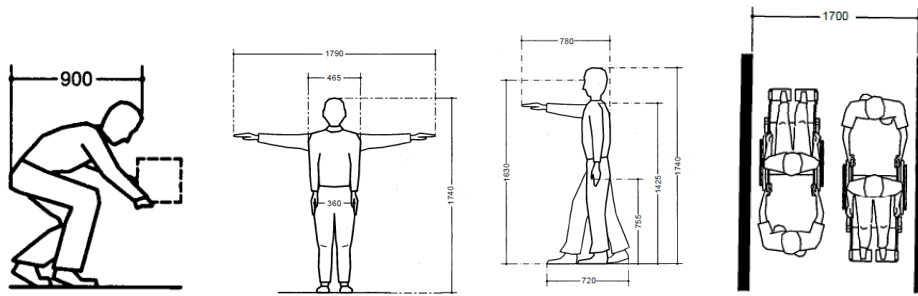
Istilah “*Plant Factory with Artificial Lighting (PFAL)*” mengacu pada fasilitas produksi tanaman dengan insulasi termal dan ruang tertutup seperti gudang (Kozai, 2013). Cara penanaman adalah dengan menggunakan panel seperti rak-rak yang dilengkapi dengan lampu elektrik yang ditumpuk secara vertikal.

Alat-alat yang dibutuhkan untuk PFAL adalah berupa AC, AC *fans*, CO<sub>2</sub>, unit larutan nutrisi, dan *environmental control* unit. Cara bertanam dengan PFAL akan meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Desain akan dirancang berdasarkan aturan-aturan dasar dari sistem *indoor vertical farming* atau PFAL.



Gambar 3. 1 Tipikal Culture Room Layout (Kozai, 2016)

Selain sistem PFAL, *Anthropometrics* dan *Ergonomics* digunakan sebagai acuan dalam menentukan ukuran sebuah ruang agar desain bisa dibuat dengan penggunaan lahan se-efektif mungkin. Pada desain diterapkan seperti pada lebar *ramp* dan lebar *walkway* pada *cultivation room*.



Gambar 3. 2 Antrophometrics dan Ergonomics (Adler, 1999)

## 3.2 Metoda Desain

### 3.2.1 Architectural Programming

Tabel 3. 1 Architectural Programming

Facts	Issue	Goal	Performance Requirements	Concept
<b>Terdapat TPS pada eksisting lahan</b>	Efisiensi Energi	Menciptakan vertical urban farming yang hemat energi dan dapat menarik minat wisatawan dengan menyajikan sistem sirkulasi yang lebih menarik	Area pengolahan sampah menjadi pupuk kompos mudah diakses dari TPS	TPS dan tempat pengolahan sampah memiliki akses dua arah
<b>Curah hujan cukup tinggi</b>			Dapat menampung air hujan dalam jumlah yang besar	Penggunaan rainwater harvesting pada tiap bangunan
<b>Pencahayaan matahari baik</b>			Suhu luar ruangan tidak terlalu panas	Penggunaan tanaman rambat sebagai sunscreen
<b>VF pada PFAL harus steril</b>	Sirkulasi		Akses karyawan dan petani harus terpisah pada bangunan PFAL	Menggunakan 2 lift yang dapat diakses dari tempat

				yang berbeda
<b>Sirkulasi eksisting sederhana</b>			Aktifitas utama mulai dari lantai 2 ke atas	“Rumah panggung”
<b>Jumlah lantai bangunan lebih dari empat</b>			Sistem sirkulasi yang nyaman dan dapat diakses oleh pengguna kursi roda	Menggunakan ramp dan lift untuk sirkulasi vertikal

(Sumber: Analisis Pribadi)

Metoda yang digunakan pada perancangan objek arsitektural adalah metode *Architectural Programming* oleh Donna P. Duerk. Metode ini penulis gunakan dari tahap pencarian fakta dan isyu hingga ke tahap menentukan konsep yang akan digunakan pada desain. Konsep-konsep yang didapatkan diteruskan dengan metode zonasi.

### 3.2.2 Metoda Zonasi



Gambar 3. 3 Metoda Zonasi

Secara keseluruhan area pada desain dibagi menjadi dua, yaitu area *Agro-Edu-Tourism* (AET) dan area PFAL.

Area AET bersifat publik, diperuntukkan untuk aktifitas edukasi dan wisata. tatanan ruang dan fasilitas yang disediakan dipertimbangkan berdasarkan

fungsi tersebut. Seperti penggunaan *ramp* untuk sirkulasi vertikal, banyak menggunakan material kaca, pengaturan toko-toko bunga, *restaurant* dan supermarket sebagai objek yang dapat dikunjungi pengunjung sebelum pulang, dan lain-lain.

Area PFAL bersifat lebih privat, diperuntukkan untuk operasional fasilitas dan sebagai fokus produksi tanaman. Tata ruang dan fasilitas yang disediakan dipertimbangkan berdasarkan fungsi tersebut. Seperti penggunaan dua lift dengan akses yang berbeda, pengaturan ruang ganti dan air *shower room*, kantor administrasi dan pemasaran, dan lain-lain.

### 3.2.3 Metoda Tipologi – Preseden

Jacques Nicolas – Louis Durand mengemukakan bahwa teori tipologi melihat arsitektur sebagai seni menyusun elemen-elemen yang telah ditentukan (Jormakka, 2003). Dalam desain ini elemen-elemen yang telah ditentukan adalah kebutuhan-kebutuhan sistem dan ruang untuk *vertical farming*. Kebutuhan sistem dan ruang ditentukan dari tipologi *vertical farming* dan preseden *vertical farming* yang telah dibangun.

Organization Type



Gambar 3. 4 Tipe Organisasi (vertical-farming.net)

1. Grower  
Produsen pangan di dalam atau di sekitar kota.
2. Technology  
Pengembang dan penyuplai teknologi yang digunakan pada *urban farming* dan *vertical farming*.
3. Institution  
Riset yang dilakukan oleh institusi, universitas, perusahaan negeri dan perusahaan swasta.

#### 4. Consultancy

Konsultan and penasehat di bidang hidroponik, bangunan yang terintegrasi dengan agrikultur, *greenhouse*, *permaculture*, *vertical farming*, *urban agriculture*.

Placement



Gambar 3. 5 Perletakan (vertical-farming.net)

#### 1. Rooftop

Pertanian dilakukan di atas atap.

#### 2. Interior

Pertanian dilakukan di dalam bangunan.

#### 3. Facade

Pertanian dilakukan pada fasad bangunan.

#### 4. Underground

Pertanian dilakukan di bawah tanah.

#### 5. On Ground

Pertanian dilakukan di permukaan tanah.

Exposure



Gambar 3. 6 Exposure (vertical-farming.net)

#### 1. Exposed

Terkena cahaya matahari dan elemen lain.

#### 2. Enclosed

Terkena cahaya matahari dan tidak terkena elemen lain

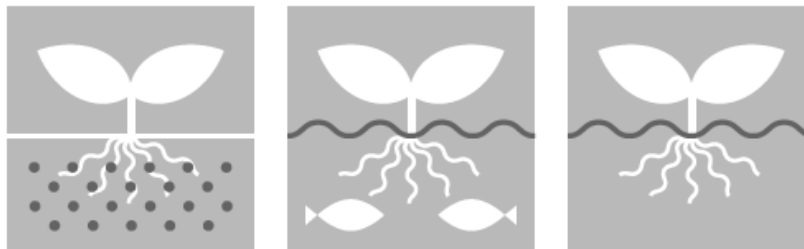
### 3. Closed

Tidak terkena cahaya matahari dan elemen lain. Cahaya yang digunakan untuk tumbuhnya tanaman adalah LED.

### 4. Other

Tidak terkena cahaya matahari dan elemen lain. Cahaya yang digunakan untuk tumbuhnya tanaman adalah sumber cahaya lain seperti (TL, HPS, dan lain-lain).

## Growing Medium



Gambar 3. 7 Medium Tumbuh (vertical-farming.net)

### 1. Aeroponic

Metoda penumbuhan tanaman menggunakan udara atau kabut tanpa menggunakan tanah.

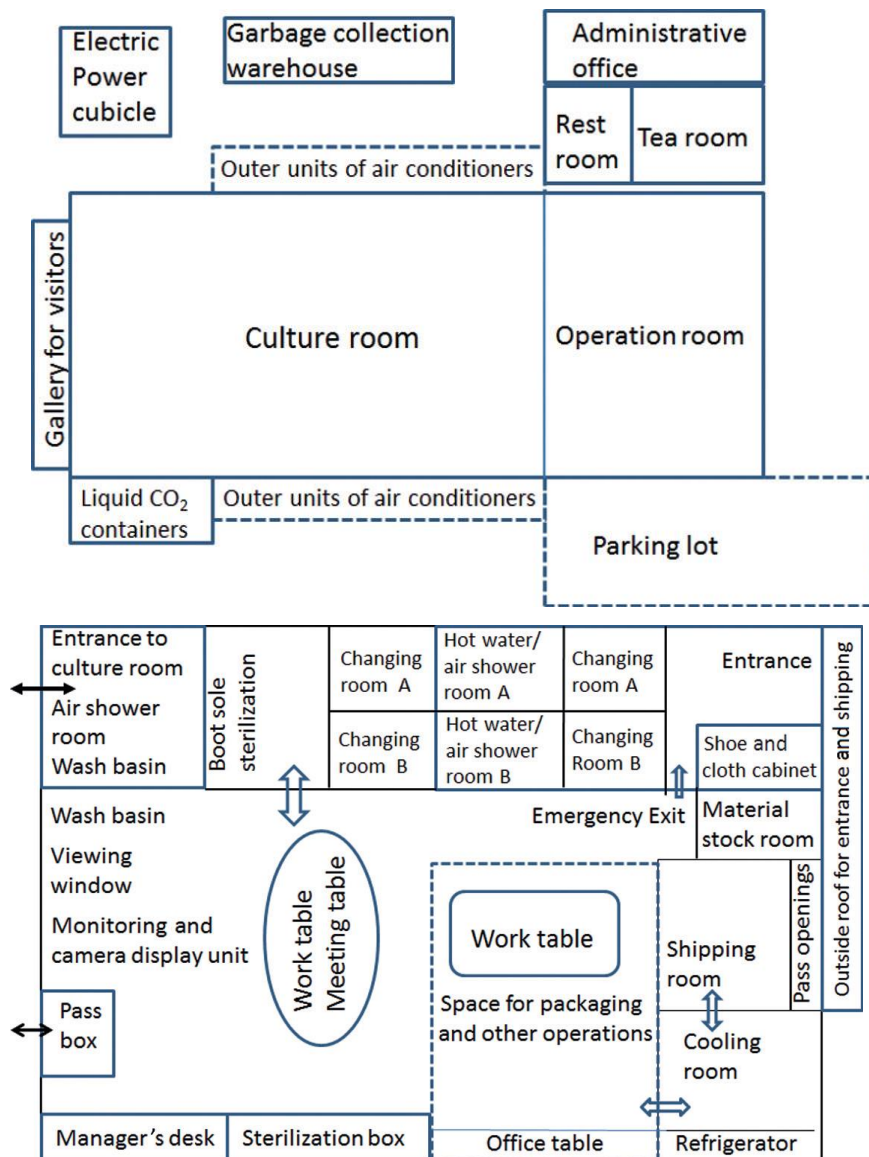
### 2. Aquaponic

Metoda penumbuhan tanaman dengan menggabungkan *aquaculture* dan hidroponik pada lingkungan yang simbiotik

### 3. Hydroponic

Metoda penumbuhan tanaman menggunakan larutan mineral pada air tanpa menggunakan tanah.

Tipologi yang digunakan pada desain adalah organisasi tipe *grower*, *institution* dan konsultasi. Perletakan berada di *rooftop*, *interior*, fasad dan *on ground*. *Exposure* yang digunakan adalah *exposed* dan *closed*. Medium tumbuh yang digunakan adalah hidroponik.



Gambar 3. 8 Tipologi Denah PFAL (Kozai, 2016)

Program ruang yang digunakan bersumber dari tipologi dasar denah *vertical farming* yang disusun sedemikian rupa dan ditambah dengan program untuk AET.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*



## BAB 4

### KONSEP DESAIN

#### 4.1 Eksplorasi Formal

##### 4.1.1 Konsep Makro

###### A. Efisiensi Lahan

Konsep makro yang digunakan dalam perancangan objek arsitektural adalah konsep efisiensi lahan. Dalam konsep ini, kegiatan *farming* yang biasanya dilakukan secara horizontal dilakukan secara tumpukan vertikal untuk efisiensi lahan.



Gambar 4. 1 Visual Konsep Efisiensi Lahan

Gambar 4.1 merupakan salah satu *cultivation room* pada bangunan PFAL. Pada ruang ini terdapat 534 panel berukuran 1 m x 1 m tempat tumbuh tanaman pada area seluas 289.7 m<sup>2</sup>. *Cultivation room* terdiri dari 5 lantai. Jadi jumlah panel adalah  $534 \times 5 = 2670$ . Jadi pada lahan seluas 289.7 m<sup>2</sup> didapatkan area *farming* seluas 2670 m<sup>2</sup>, yaitu mendekati 10 kali luas lahan.

## B. Bangunan Bertingkat dalam Taman



Gambar 4. 2 Diagram Bangunan dan Taman

Bangunan bertingkat dan taman menggunakan pola yang serupa, sehingga bangunan memiliki kesan seperti pola taman yang ditarik ke atas. Harmonisasi antara taman dan bangunan bertingkat didukung oleh penggunaan ruang *void* di seluruh lantai 1 pada area AET.



Gambar 4. 3 Visual Bangunan dan Taman

#### 4.1.2 Konsep Mikro



Gambar 4. 4 Diagram Konsep Mikro

##### 1. Konsep Culture Area

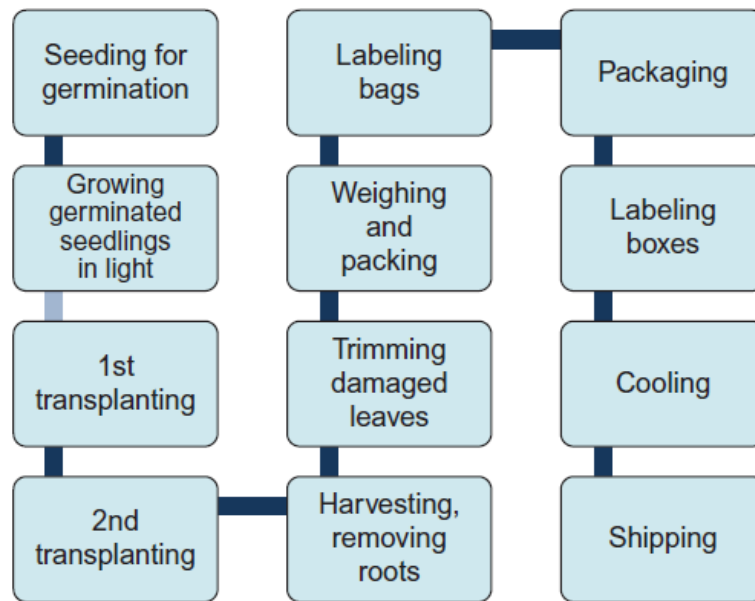


Gambar 4. 5 Diagram Culture Area

Perbandingan luas *seeding area*, *seedling area* dan *cultivation area* adalah 1:12:50. Perbandingan ini menjadi pedoman dalam menentukan luas area masing-masing.

Tiga area ini dirancang pada lantai yang sama untuk mempermudah proses transplantasi tanaman yang dilakukan 2 kali, yaitu setelah tahap *seeding* ke area *seedling* dan setelah tahap *seedling* ke area *cultivation*.





Gambar 4. 6 Diagram Alur Farming (Kozai, 2016)

Tanaman yang telah siap dipanen akan dikirim ke ruang cuci untuk selanjutnya dikemas dan disimpan sebelum dijual.

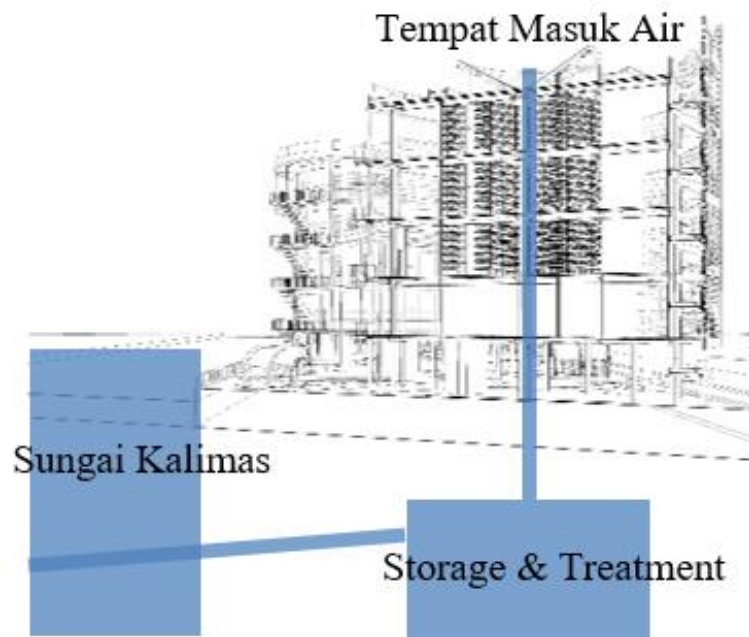


Gambar 4. 7 Diagram Panel Cultivation Area

Ukuran panel yang digunakan adalah 1 x 1 x 0.5 m yang terdiri dari 6 tingkat. Panel dilengkapi dengan lampu LED atau *flourescence*. *Walkway* selebar 1.2 m, dengan standar lebar minimal 1 m.

## 2. Konsep Rainwater Harvesting

Air hujan masuk dari corong air hujan yang berada di atap. Air hujan diteruskan ke *rainwater harvest & treatment*. Pada bagian ini terdapat katup yang terhubung dengan Sungai Kalimas. Jika air pada penyimpanan penuh maka katup akan terbuka dan air akan mengalir ke sungai. Pipa penghubung antara tempat penyimpanan dibuat miring ke bawah ke arah sungai, agar air sungai tidak mengalir ke area penyimpanan.



Gambar 4. 8 Diagram Rainwater Harvesting

### 3. Konsep Secondary Skin



Gambar 4. 9 Visual Secondary Skin & Ramp

Bagian luar bangunan dilapisi dengan *sunscreen* yang dilapisi tumbuhan menjalar sehingga membentuk *green facade* yang bertujuan untuk mengurangi panas cahaya matahari yang masuk dan mereduksi cahaya untuk kenyamanan pengunjung dalam melihat isi vertical farming dari balik kaca.

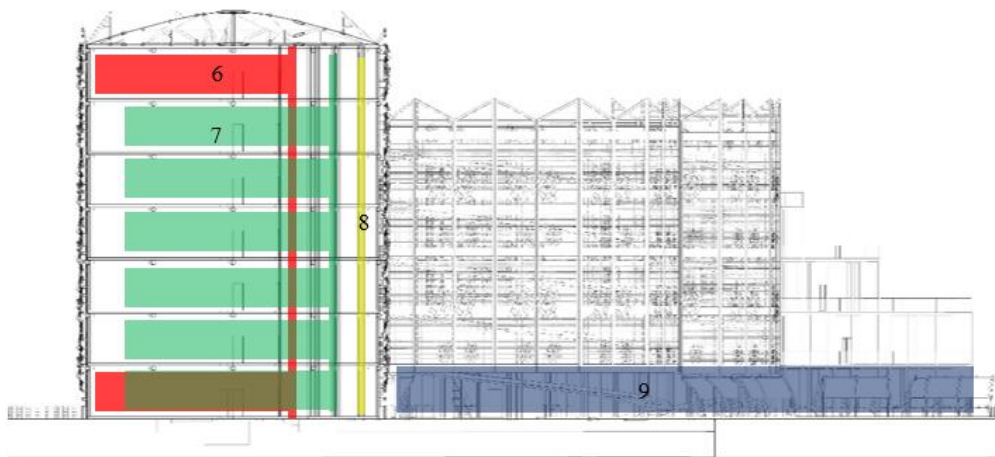
### 4. Konsep Sirkulasi Vertikal

Menggunakan *ramp* selebar 2 m sehingga sirkulasi terasa nyaman dan bisa diakses oleh pengguna kursi roda. Sebelum masuk pengunjung juga bisa melihat-lihat kondisi *vertical farming* dari balik kaca. Selain *ramp* juga digunakan lift

barang dan lift karyawan. Lift karyawan hanya di rancang di bangunan PFAL yang terdiri dari 7 lantai.

#### 5. Konsep Pengolahan Sampah

Sampah organik sisa pertanian dan penjualan bunga dibuang ke TPS pinggir lahan untuk selanjutnya diolah di tempat pengolahan pupuk kompos belakang TPS. Pupuk dapat digunakan pada taman bunga yang merupakan salah satu sumber bunga yang dijual. Sehingga membentuk siklus tertutup.



Gambar 4. 10 Diagram Konsep Lift & Rumah Panggung

#### 6. Konsep Lift Karyawan

Lift untuk karyawan bisa diakses dari lantai 1 dan lantai 7. Untuk mengakses lift karyawan tidak perlu masuk *air shower* terlebih dahulu.

#### 7. Konsep Lift Petani

Karyawan yang mengurus *culture* area akan disebut “petani”. Untuk mengakses lift ini, petani perlu melalui ruang ganti dan *air shower* terlebih dahulu.

#### 8. Konsep Lift Barang

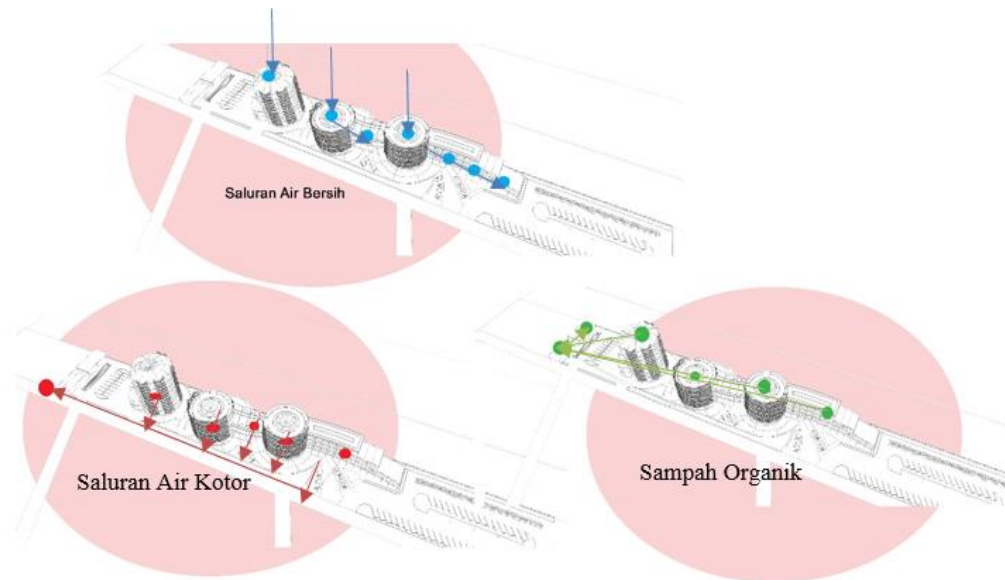
Lift barang yang digunakan ada 2 tipe, yaitu lift barang 1 pintu dan 2 pintu depan belakang. Setiap bangunan memiliki minimal satu lift barang untuk memudahkan pemindahan barang.

#### 9. Konsep Rumah Panggung

Lantai dasar pada area AET dibuat *void*, sehingga sirkulasi lantai dasar lebih leluasa dan memperjauh jarak pandang. Void ini dimanfaatkan sebagai

ruang serba guna, seperti untuk penyuluhan, seminar, pameran serta area komunal.

#### 4.2 Eksplorasi Teknis



Gambar 4. 11 Diagram Air Bersih, Air Kotor dan Pengolahan Sampah

##### A. Sistem Air Bersih

Air bersih diterima dari hasil *rainwater harvesting* pada musim hujan dan PDAM pada musim kemarau.

##### B. Sistem Air Kotor

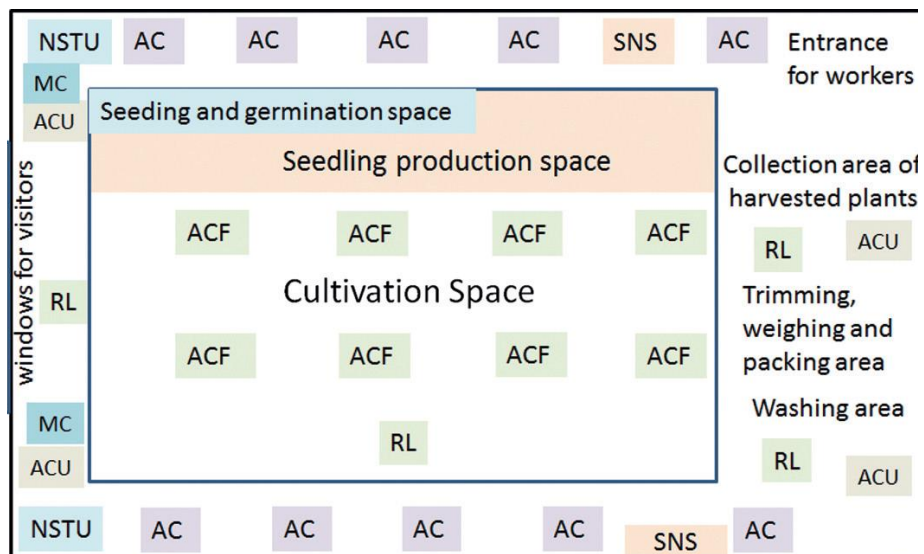
Air kotor mengikuti skema pada umumnya, sebagian masuk ke *septic tank* dan sebagian masuk ke saluran air kota. Air sisa cuci tanaman dan air yang digunakan untuk hidroponik bisa digunakan ulang.

##### C. Sistem Pengolahan Sampah

Sampah dibuang pada TPS. Sampah anorganik akan diteruskan ke TPA sedangkan sampah organik akan diolah di tempat pengolahan pupuk kompos.

##### D. Sistem HVAC

Sistem HVAC dilengkapi dengan sistem *plumbing* untuk *recycle* air hasil penguapan. Sehingga bisa digunakan kembali untuk hidroponik.



Gambar 4. 12 Diagram HVAC (Kozai, 2016)

#### E. Sistem Kelistrikan

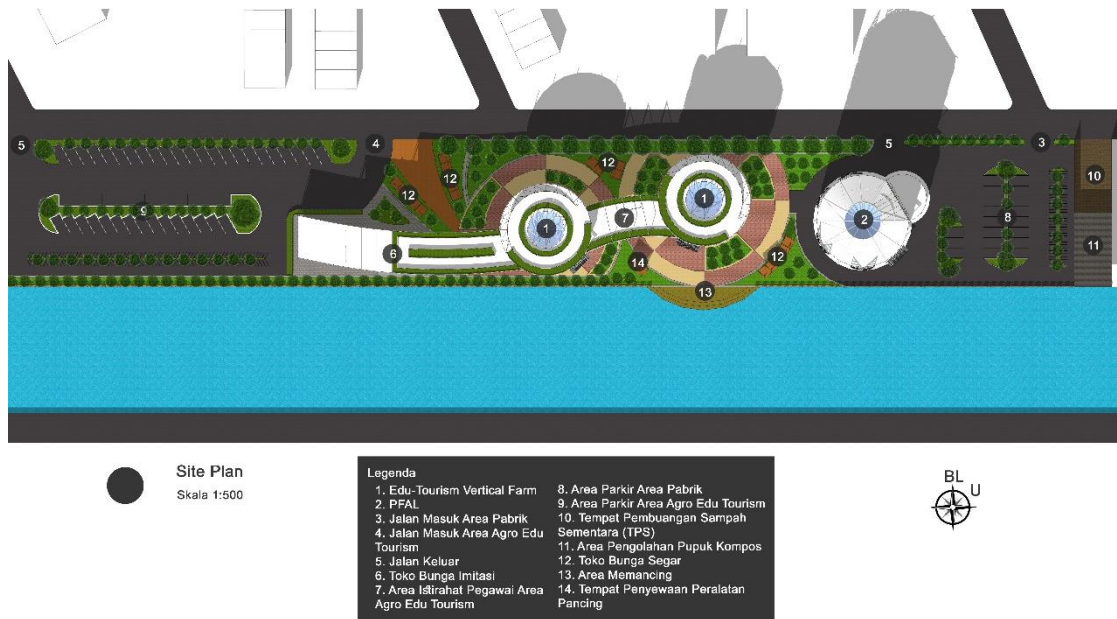
Bangunan memiliki fungsi yang hampir berfungsi selama 24 jam tentu kebutuhan genset diperlukan ketika terjadi pemadaman. Genset ditempatkan pada ruang utilitas.



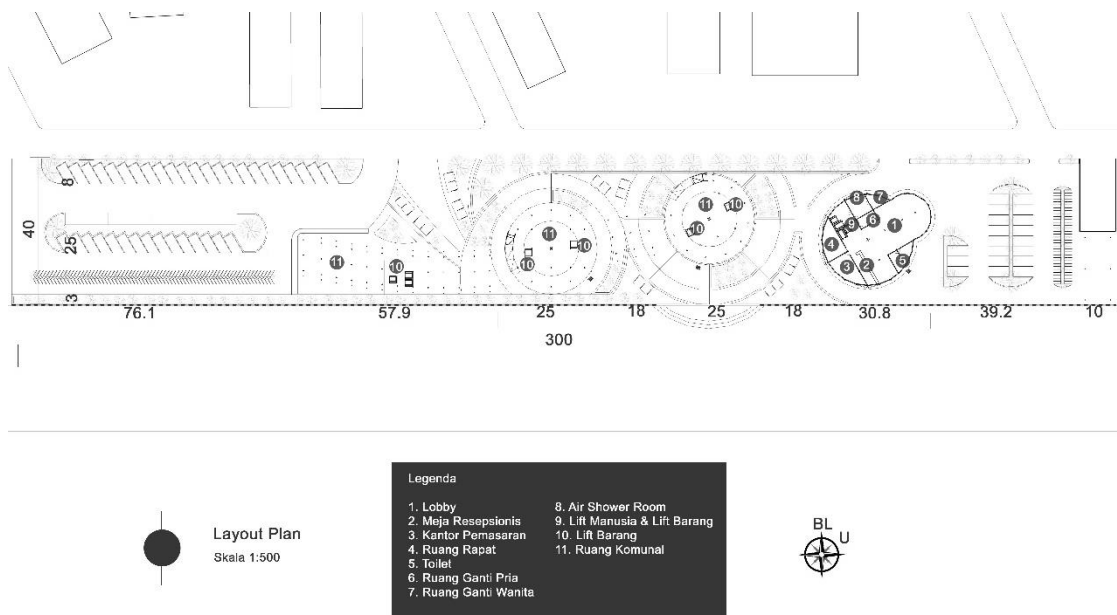
## BAB 5

### DESAIN

#### 5.1 Eksplorasi Formal



Gambar 5. 1 Site Plan



Gambar 5. 2 Layout Plan



Tampak Depan  
Skala 1:400



Tampak Belakang  
Skala 1:400

Gambar 5. 3 Tampak Depan dan Tampak Belakang

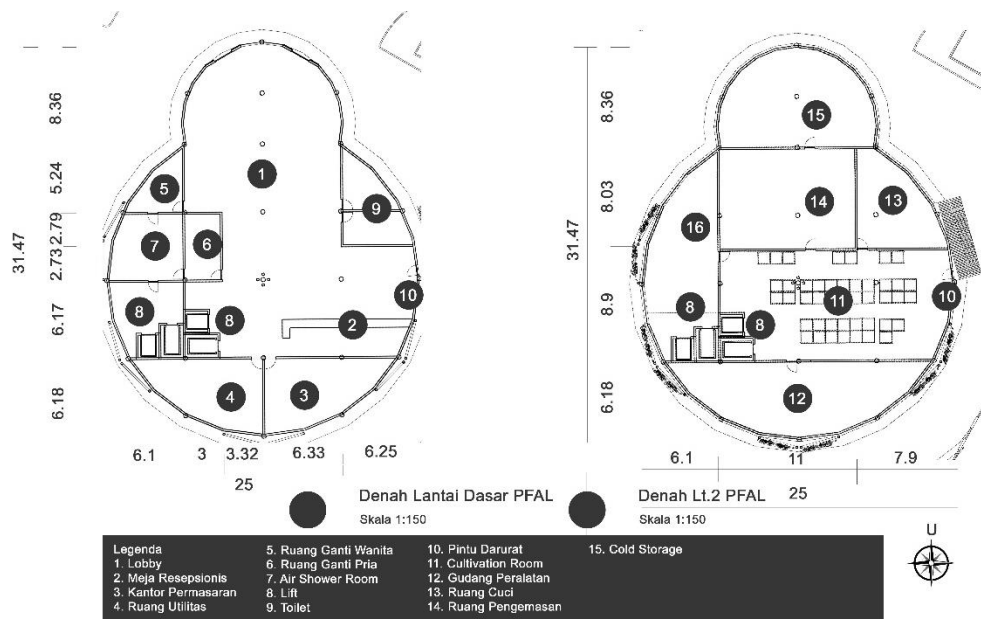


Tampak Kanan  
Skala 1:200

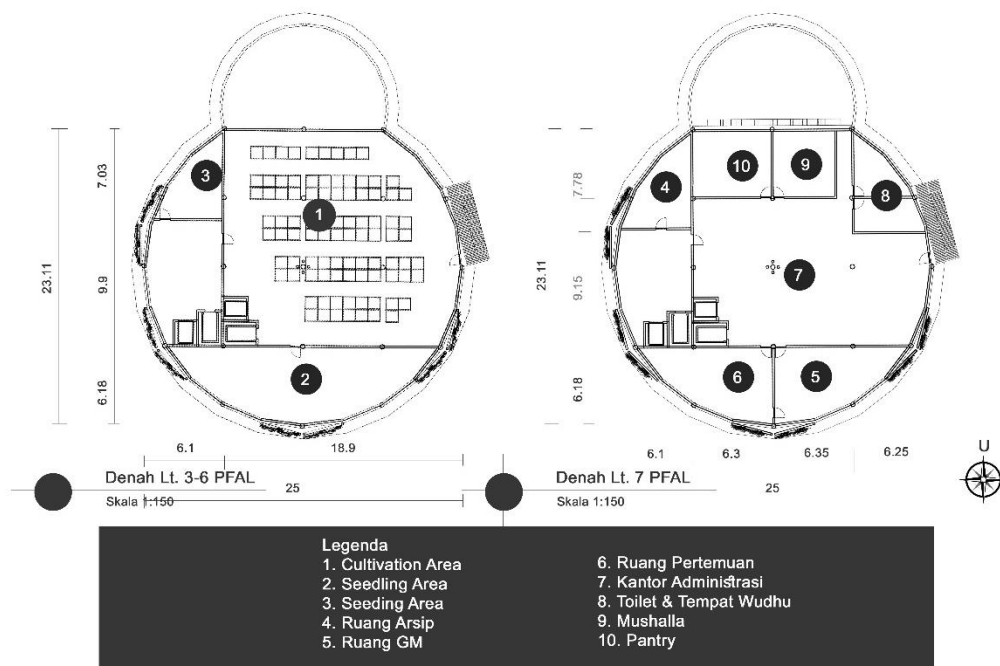


Tampak Kiri  
Skala 1:200

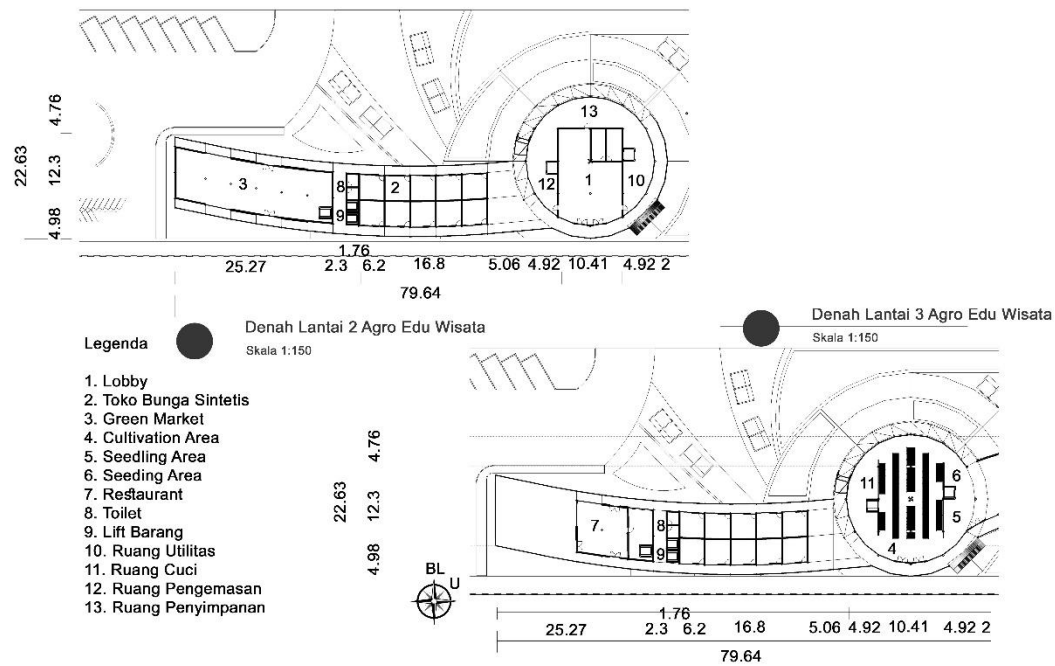
Gambar 5. 4 Tampak Kanan dan Tampak Kiri



Gambar 5. 5 Denah Lantai Dasar dan Lantai 2 PFAL



Gambar 5. 6 Denah Lantai 3-6 dan Lantai 7 PFAL



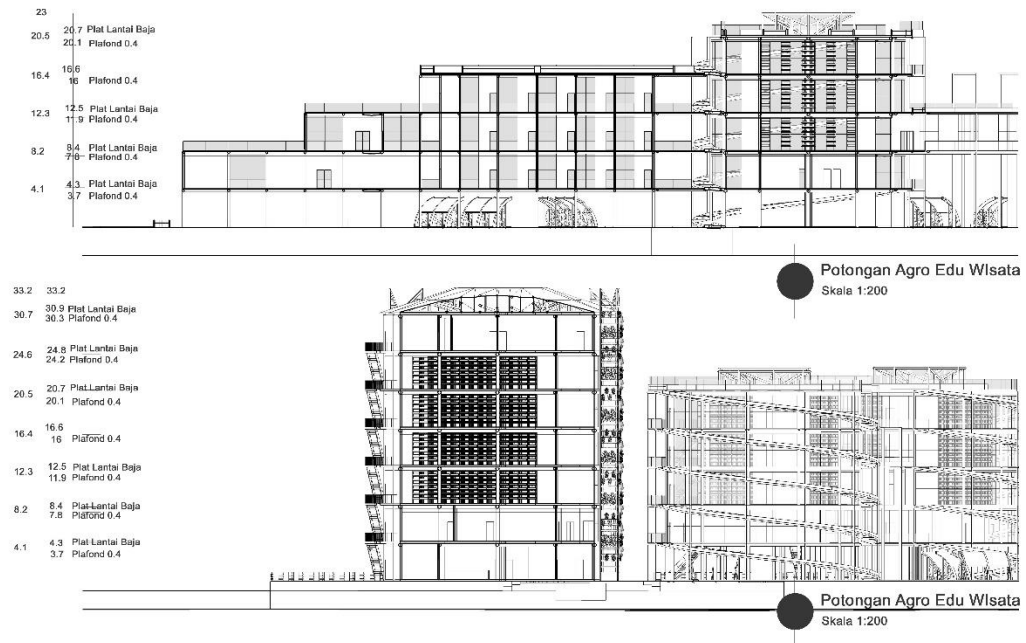
Gambar 5. 7 Denah Lantai 2 dan Lantai 3 AET



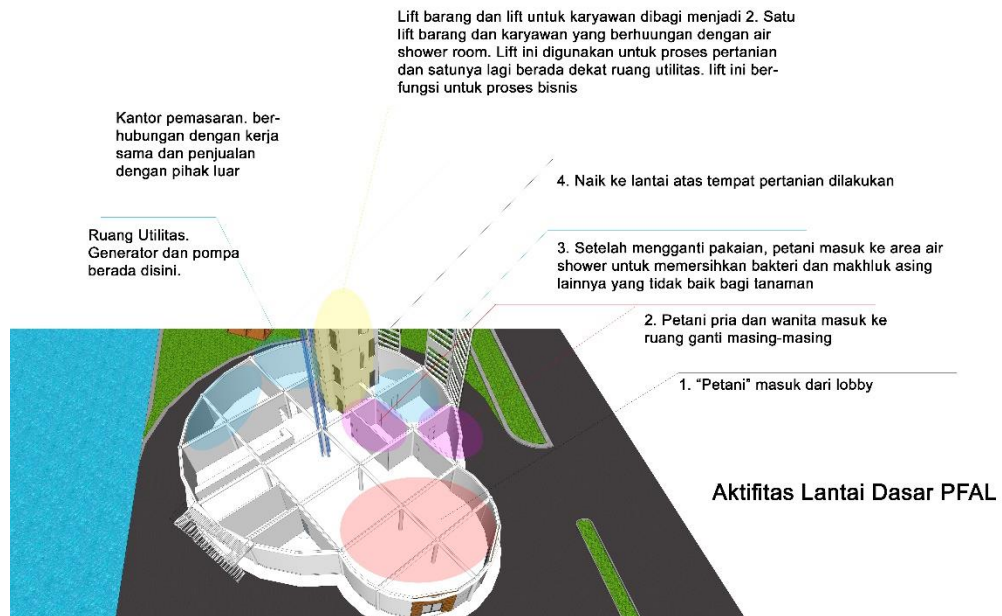
Tampak Mata Burung



Gambar 5. 8 Perspektif Mata Burung

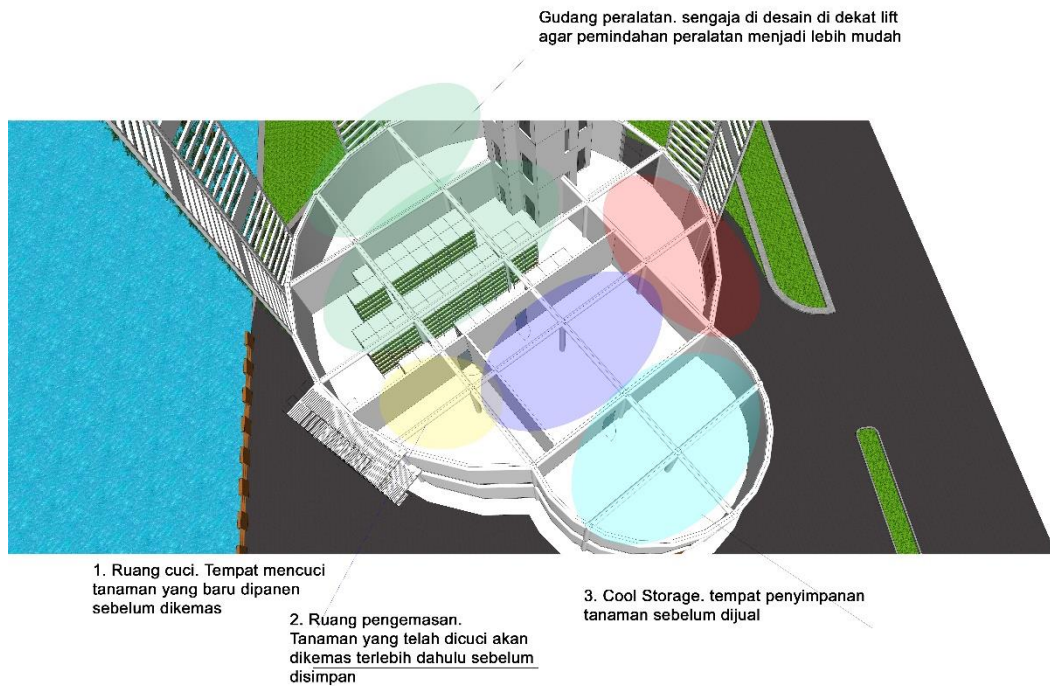


Gambar 5. 9 Potongan AA' dan BB'

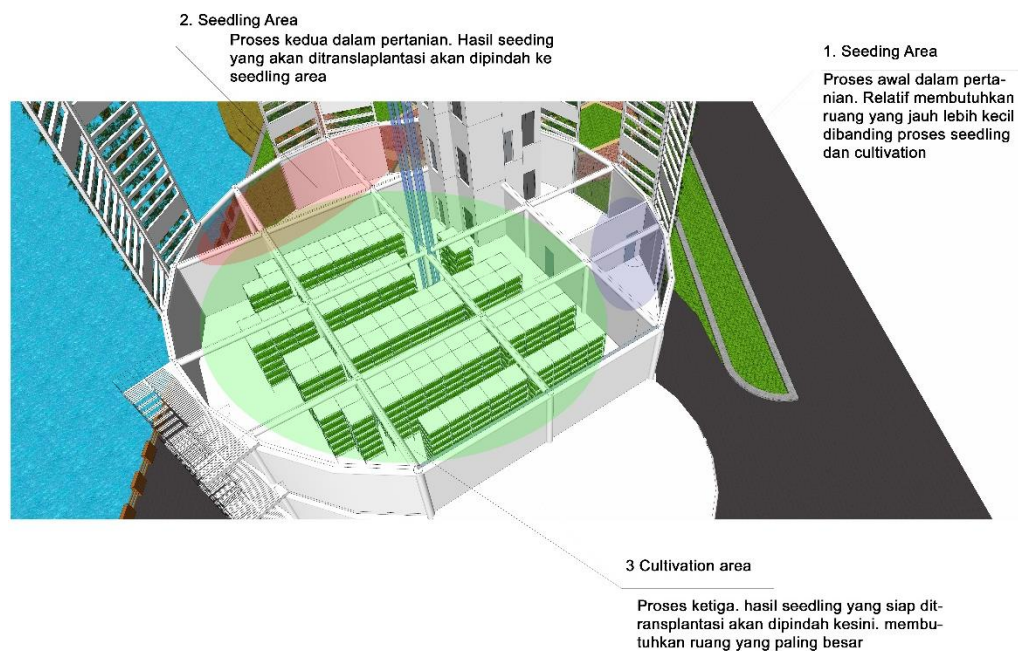


Gambar 5. 10 Aktifitas Lantai Dasar PFAL





Gambar 5. 11 Aktivitas Lantai 2 PFAL



Gambar 5. 12 Aktivitas Lantai 3 PFAL



Gambar 5. 13 Persepektif Tempat Masuk AET



Gambar 5. 14 Perspektif Roof Garden



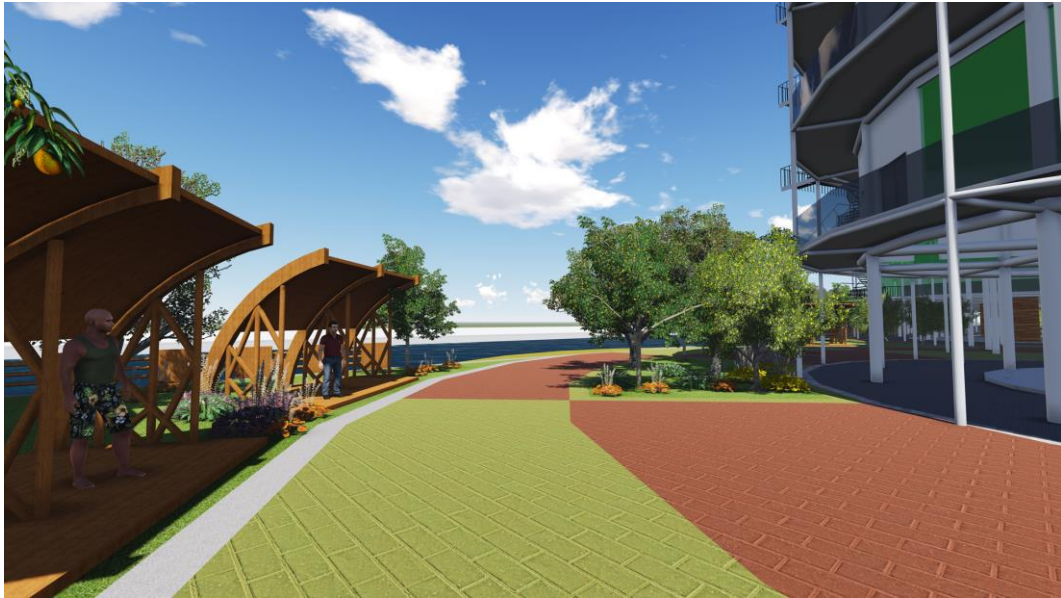


Gambar 5. 15 Perspektif Area Istirahat



Gambar 5. 16 Perspektif Roof Garden



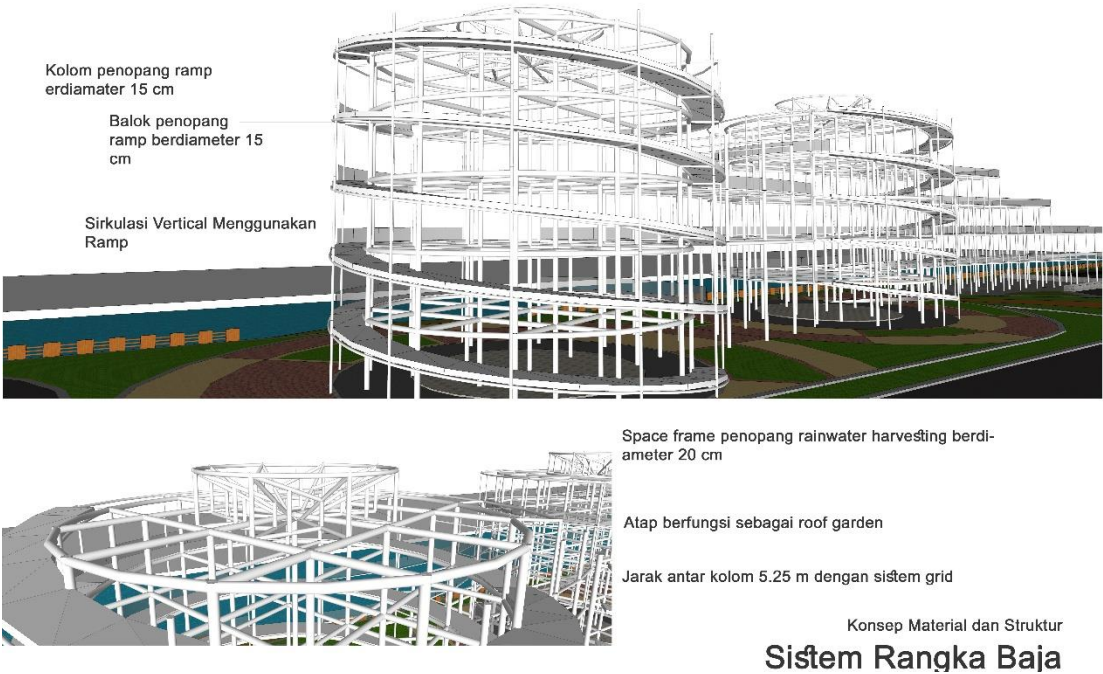


Gambar 5. 17 Perspektif Toko Bunga Segar

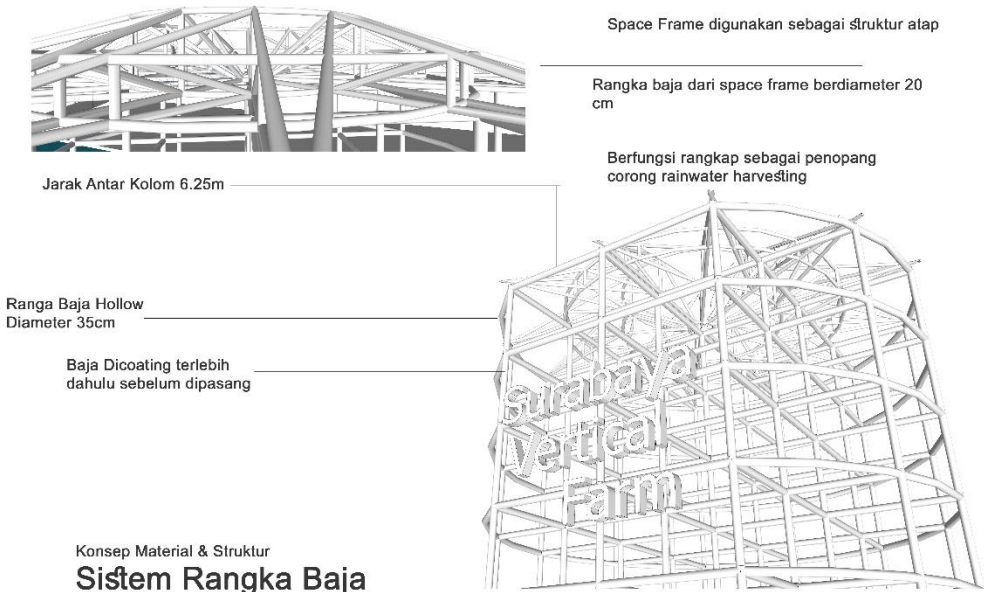


Gambar 5. 18 Perspektif Tempat Masuk PFAL

5.2 Eksplorasi Teknis

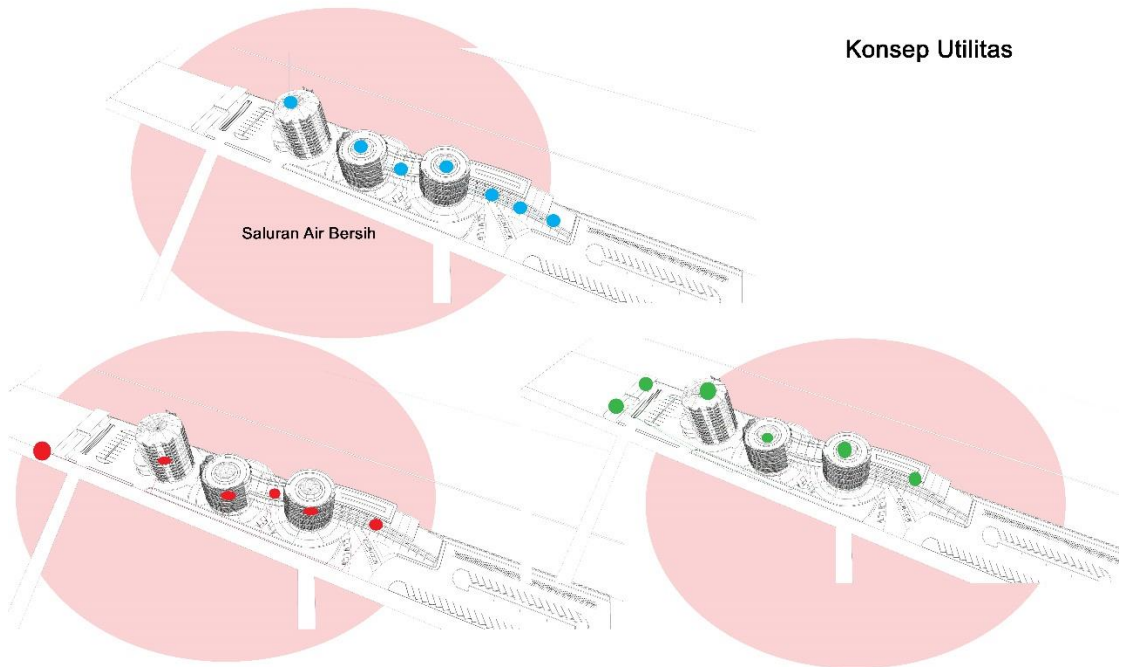


Gambar 5. 19 Sistem Struktur dan Material

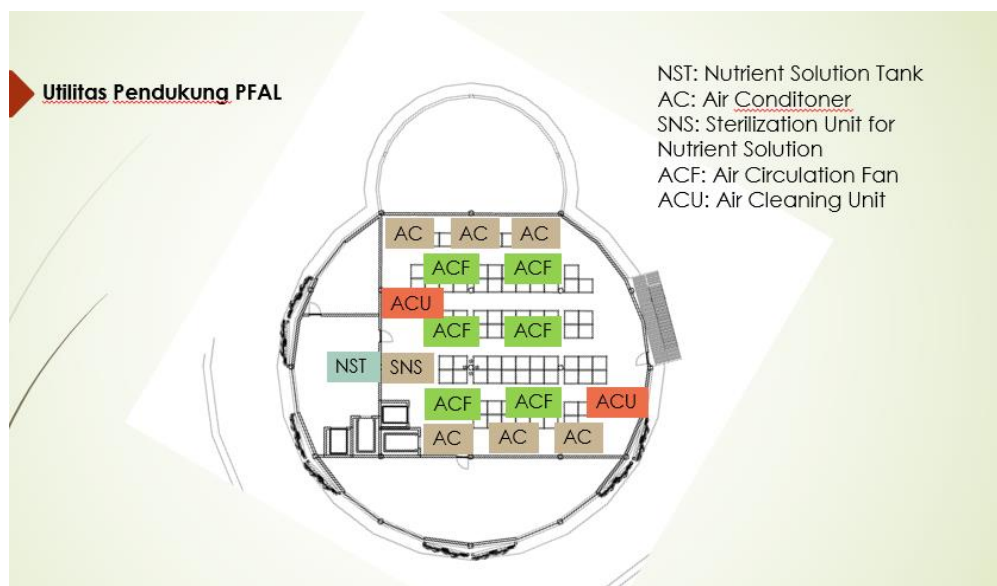


Gambar 5. 20 Sistem Struktur dan Material

## Konsep Utilitas



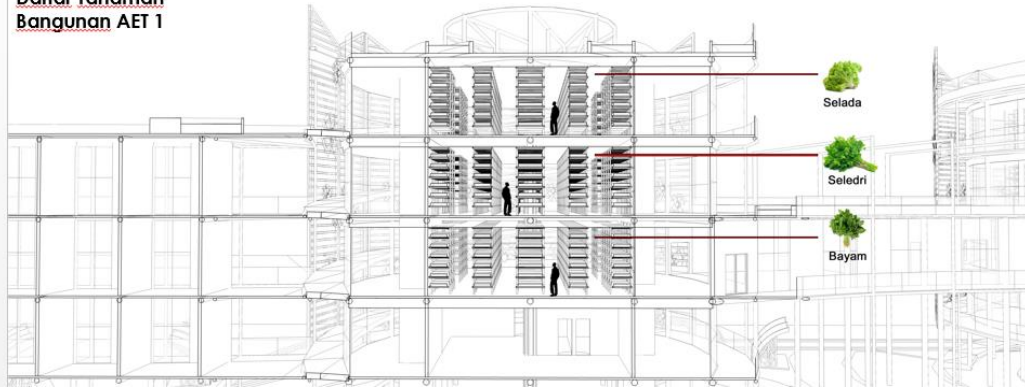
Gambar 5. 21 Sistem Air Bersih, Air Kotor dan Pengolahan Sampah



Gambar 5. 22 Sistem Utilitas Pendukung PFAL

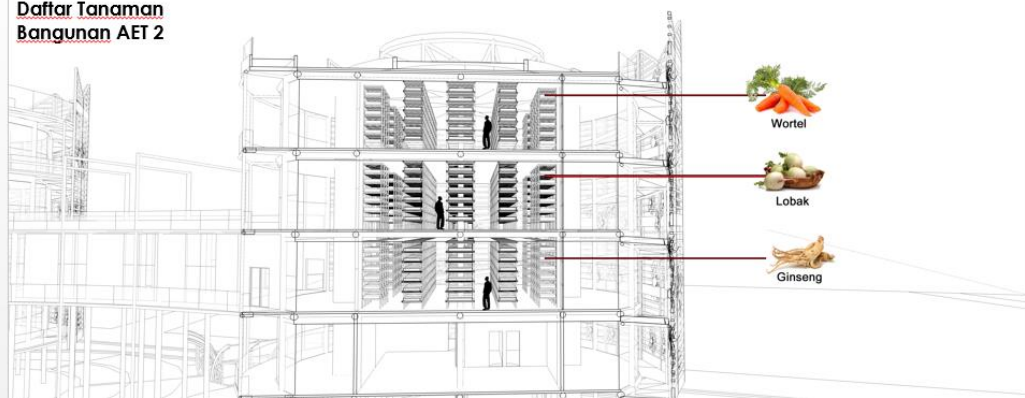


**Daftar Tanaman  
Bangunan AET 1**



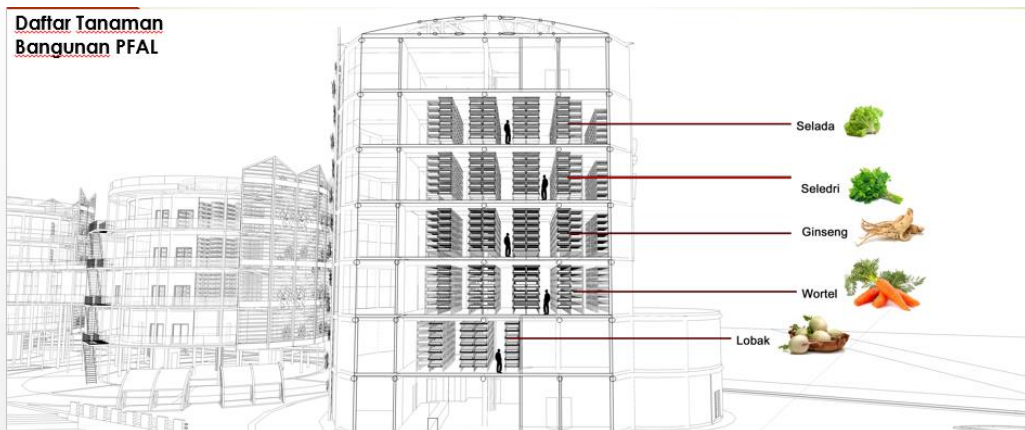
Gambar 5. 23 Daftar Tanaman Bangunan AET 1

**Daftar Tanaman  
Bangunan AET 2**



Gambar 5. 24 Daftar Tanaman Bangunan AET 2

**Daftar Tanaman  
Bangunan PFAL**



Gambar 5. 25 Daftar Tanaman Bangunan PFAL

## BAB 6

### KESIMPULAN

Teknologi pertanian selalu mengalami perkembangan. Terasering, *roof garden*, *vertical garden*, *greenhouse* dan lain-lain merupakan wujud dari perkembangan pertanian tersebut pada masanya. Salah satu wujud perkembangan terbaru teknologi dalam pertanian adalah *vertical farming*. Vertical farming telah dilakukan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Kanada, Jepang, Korea dan China dengan sebutan *Plant Factory with Artificial Lighting* (PFAL) atau *Indoor Vertical Farms*. Agar masyarakat Indonesia sadar, tahu dan mengerti akan perkembangan teknologi pertanian ini maka diperlukan adanya suatu fasilitas yang menyediakan dan mengedukasi perkembangan teknologi pertanian, dalam hal ini berupa *vertical farming*.

*Vertical farming* yang dirancang menggunakan lahan untuk agrowisata yang belum berkembang secara maksimal, kemudian program yang telah ada di eksisting akan diasimilasikan dengan program desain yang dirancang. Dalam merancang penulis menggunakan *architectural programming*, zonasi dan tipologi sebagai metode perancangan. *Architectural programming* digunakan dalam mengolah fakta-fakta yang ditemukan hingga didapatkan konsep desain, konsep yang didapat lalu dibagi menjadi dua zona yaitu zona PFAL yang bersifat lebih private dan zona AET yang bersifat lebih publik. Tiap zona kemudian dirancang dengan metode tipologi – preseden, yaitu dengan menyusun program-program yang telah ditentukan sehingga didapatkan hasil yang berbeda dengan vertical farming pada umumnya, namun tetap mengikuti aturan-aturan dasarnya.



*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR PUSTAKA

Adler, David. 1999. *Metric Handbook Planning and Design Data*. Oxford: Architectural Press

Duerk, Donna P. 2008. *Architectural Programming*. New Jersey: Wiley

Kozai, Toyoki, Niu, Genhua dan Michiko Takagaki. 2016. *Plant Factory An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production*. London: Academic Press

Jormakka, Kari. 2003. *Basics Design Methods*. Basel: Birkhäuser Architecture

McMorrough, Julia. 2013. *The Architecture Reference & Specification Book*. Massachusetts: Rockport Publishers

Neufert, Ernst, dan Peter Neufert. 2000. *Architect's Data*. New Jersey: Blackwell Science

Pemerintah Kota Surabaya, *Perda Tata Ruang dan Wilayah Kota Surabaya Tahun 2010 – 2030*. Surabaya. (2010)

White, Edward T. 1983. *Site Analysis : Diagramming Information for Architectural Design*. USA : Arshitectural Media Limited

Wicaksono, Amanullah Ginanjar. Bunga Kayoon, Nasibmu Dulu dan Kini. [Online] Available: <http://www.koranopini.com/sandrela/wisata/bunga-kayoon-nasibmu-dulu-dan-kini> (diakses 11 Agustus 2017)

Zimmermann-Loessl, Christine. Urban Agriculture Integration Typology. [Online] Available: <https://vertical-farming.net/vertical-farming/integration-typology/> (diakses 12 Agustus 2017)

